

地 学 I

問 題	選 択 方 法	
	新教育課程履修者	旧教育課程履修者
第 1 問	必 答	必 答
第 2 問	必 答	必 答
第 3 問	必 答	必 答
第 4 問	必 答	必 答
第 5 問	必 答	いずれか1問を選択し、解答しなさい。
第 6 問	解答してはいけません。	

- (注) 1 「新教育課程履修者」は、第1問～第5問を解答しなさい。第6問は解答してはいけません。
- 2 「旧教育課程履修者」は、第1問～第4問と、第5問又は第6問のいずれか1問を選択し、計5問を解答しなさい。第5問と第6問の両方を解答してはいけません。

〔必答問題〕

第 1 問 地球内部に関する次の文章を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕(配点 20)

科学技術が発達した現代においても、地球内部の直接探査は困難である。海底下わずか数 km の所にあるマントル物質を直接採取することさえ、いまだに実現されていない。地球内部に関するわれわれの知識は、地震波や地磁気、地殻熱流量(地球内部から地表へ向かう熱の流量)などの観測から間接的に得られたものが多い。

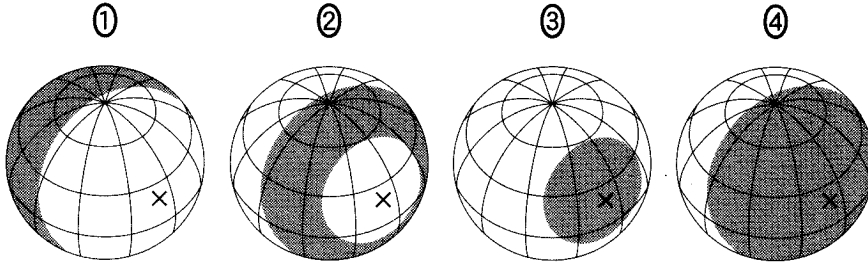
地球内部の物質を伝わる地震波の速度は、一般に圧力が になると速くなるが、温度が なり物質がやわらかくなると遅くなる。また、ある地震により発生した地震波を地球表面のさまざまな場所で観測すると、P 波と S 波の両方が観測される領域、(a) P 波も S 波もほとんど観測されないいわゆる「かげの領域」、
(b) S 波は観測されず P 波のみが観測される領域がみられる。このように地震波を用いることで、地殻、マントル、外核、内核といった地球の内部構造が明らかになった。

問 1 上の文章中の空欄 ・ に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- | | ア | | イ |
|---|-----|--|-----|
| ① | 低 < | | 低 < |
| ② | 低 < | | 高 < |
| ③ | 高 < | | 低 < |
| ④ | 高 < | | 高 < |

地学 I

問 2 ある地震について、震央から見て地球の反対側の地点を×印で表したとき、前ページの文章中の下線部(a)で述べられている「かげの領域」を灰色で表した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2



問 3 前ページの文章中の下線部(b)で述べられている領域がみられる理由を述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① 内核が液体であるため
- ② 外核が液体であるため
- ③ マントル下部が流動するため
- ④ マントル上部が流動するため

問 4 地磁気に関して述べた文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

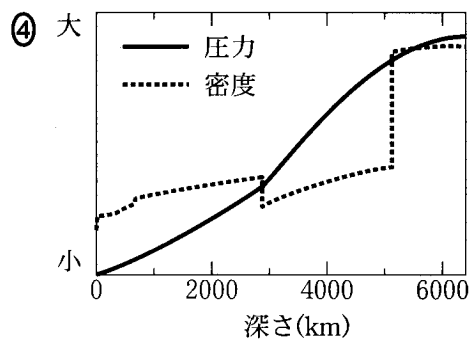
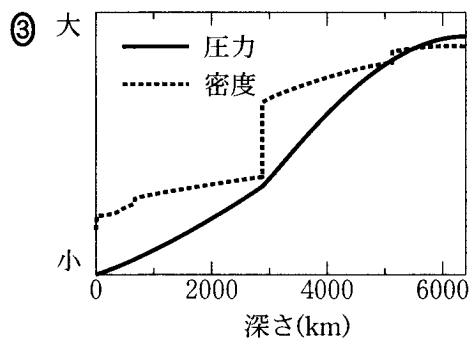
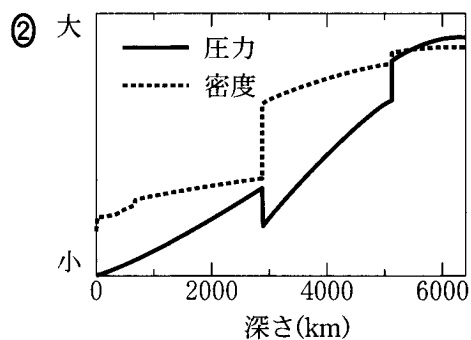
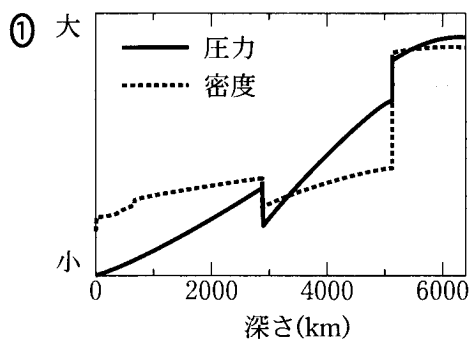
- ① 現在、北極付近に地磁気の N 極、南極付近に地磁気の S 極がある。
- ② 地表付近の地磁気の様子は、地球の中心に棒磁石をおいたときの磁気分布とよく似ている。
- ③ 現在の地磁気の極は、地球の北極点や南極点とは一致していない。
- ④ 日本付近の地磁気の向きは、北向きかつ下向きである。

問 5 地球内部の熱源には、マントルや地殻を構成する岩石に由来するものがある。この熱の発生はおもにどのような原因によるか。最も適当なものを、次の

①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① 変成作用により新たな鉱物が形成されることによる発熱
- ② 地震で震源付近の岩石が破壊することによる発熱
- ③ 岩石中に含まれる放射性元素が核融合することによる発熱
- ④ 岩石中に含まれる放射性元素が崩壊することによる発熱

問 6 地球内部の圧力・密度と深さとの関係を示す図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6



地学 I

〔必答問題〕

第 2 問 岩石と鉱物に関する次の問い(A・B)に答えよ。

〔解答番号 ~ 〕(配点 20)

A マグマに関する次の文章を読み、下の問い(問 1～3)に答えよ。

地下深部から上昇するマグマは、次の図 1(ア)に示すように、火山の下にマグマ溜りをつくることが多い。図 1(イ)に示すように、そこでの(a) マグマは結晶と液体の混合物であり、共存する結晶と液体とは化学組成が異なるのが普通である。 マグマ溜りのマグマは、地下深くでゆっくり冷え固まることもあれば、冷える途中で地表に噴出することもある。一方、マグマ溜りの周囲の地層や岩石は、高温のマグマによって熱せられてさまざまな変化をする。

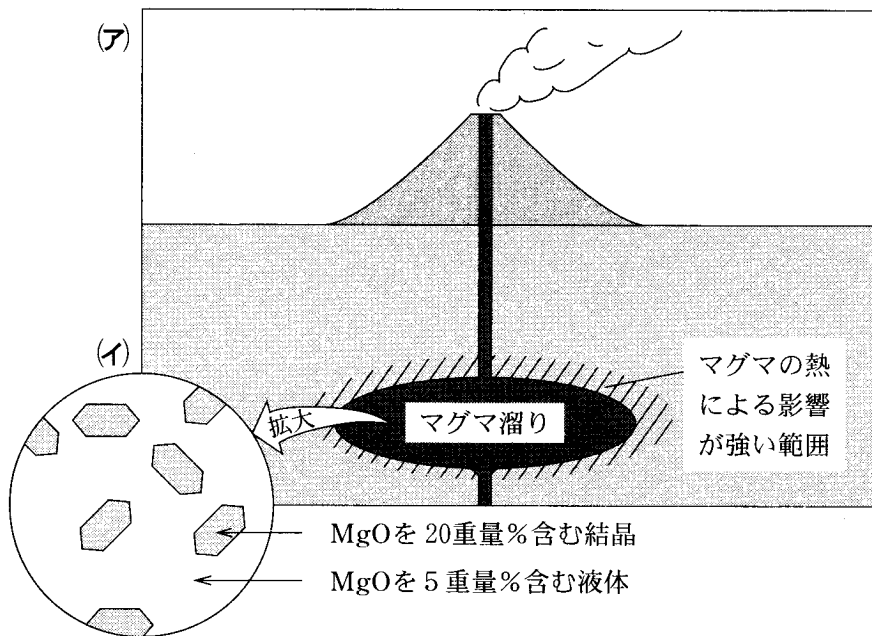


図 1 (ア)火山とマグマ溜りの模式図
(イ)マグマ中で共存する結晶と液体の模式図

問 1 前ページの文章中の下線部(a)に対応する結晶と液体が、マグマ中で図 1 (イ)に示すように共存している。このマグマ中での結晶と液体の割合は、それぞれ 20 重量%と 80 重量%である。マグマ全体での MgO の重量%として最も適当な数値を、次の①～④のうちから一つ選べ。 重量%

- ① 5 ② 8 ③ 17 ④ 25

問 2 SiO₂(ケイ酸)を 50 重量%程度含むマグマが、地下深くでゆっくり冷え固まるとどのような岩石ができるか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 流紋岩 ② 玄武岩 ③ 花こう岩 ④ ^{はん}斑れい岩

問 3 前ページの図 1 (ア)に示されている「マグマの熱による影響が強い範囲」で生じうる変化として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① ホルンフェルスができることがある。
 ② ^{うんも}黒雲母ができることがある。
 ③ 結晶片岩ができることがある。
 ④ 大理石ができることがある。

地学 I

B 火成岩中の主要造岩鉱物に関する次の文章を読み、下の問い(問4～6)に答えよ。

火成岩中のおもな造岩鉱物は、次の図2に示すように、有色鉱物(苦鉄質鉱物)と無色鉱物(珪長質^{けい}鉱物)とに分けられる。それぞれの鉱物は、 SiO_4 四面体からなる骨格構造をもち、有色鉱物と無色鉱物では、その骨格構造の間に入る金属元素(イオン)の種類が異なる。ただし、(b) 一つだけ例外的に、 SiO_4 四面体だけでできている鉱物がある。

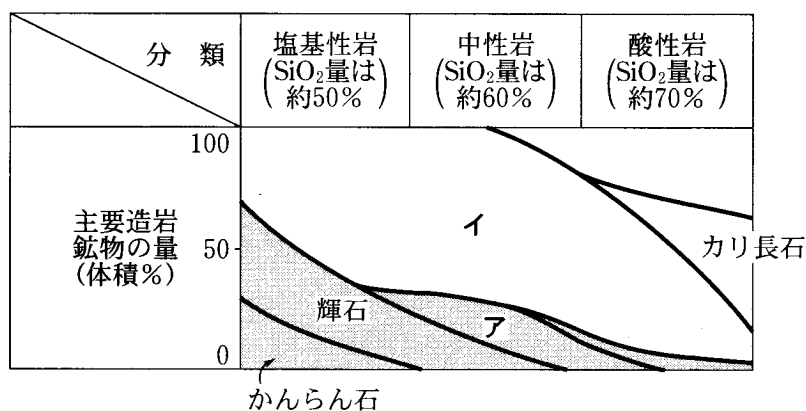


図2 火成岩の分類と鉱物組成

図の横軸には岩石に含まれる SiO_2 量が用いられていて、その値は右寄りほど大きい。図中において、灰色の部分は有色鉱物、それ以外の部分は無色鉱物である。

問 4 前ページの図 2 中の有色鉱物アと無色鉱物イの組合せとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- | ア | イ |
|-------|------------------------------|
| ① 黒雲母 | <small>かくせんせき</small>
角閃石 |
| ② 石 英 | 斜長石 |
| ③ 角閃石 | 斜長石 |
| ④ 斜長石 | 石 英 |

問 5 酸性岩に含まれる主要造岩鉱物のうち、おもな金属元素として鉄(Fe)とマグネシウム(Mg)を含むものは何か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 石 英 ② 斜長石 ③ カリ長石 ④ 黒雲母

問 6 前ページの文章中の下線部(b)で述べられている主要造岩鉱物は何か。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① カリ長石 ② 石 英 ③ 斜長石 ④ 角閃石

〔必答問題〕

第3問 地質図に関する次の文章を読み、下の問い(問1～6)に答えよ。

(解答番号 ～)(配点 20)

地学の「探究活動」の一環として、ある地域の地質を調査し、次の図1の地質図を作成した。それによると、A層は砂岩と泥岩が交互に重なる互層で、(a)厚さ約1mの凝灰岩層をはさむ。B層は(b)級化層理(級化構造)を示す砂岩層、C層は(c)チャート層である。D層は黒色の泥岩層で、ここから(d)腕足類(腕足動物)とハチノスサンゴの化石を発見した。E層は新生代第四紀の礫岩層である。また、A～D層は、褶曲のため繰り返して露出していることがわかった。

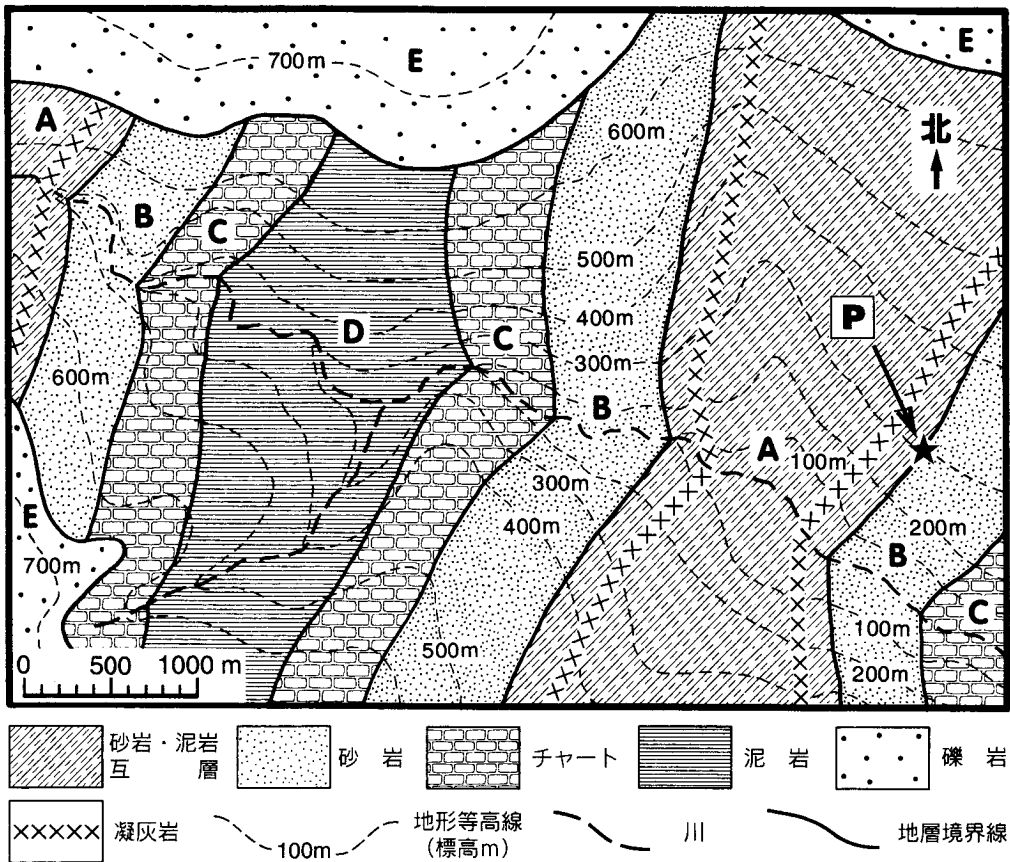
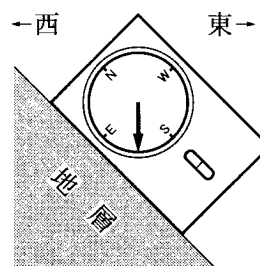
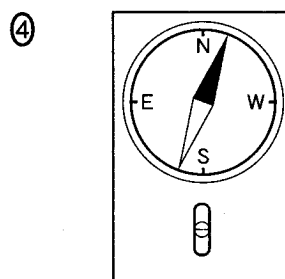
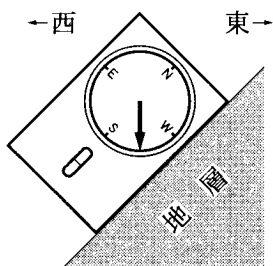
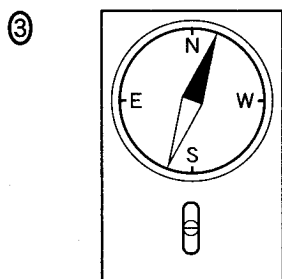
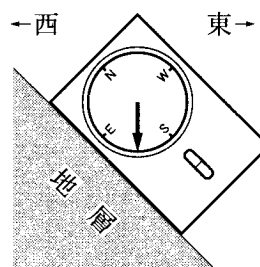
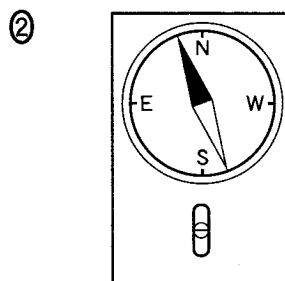
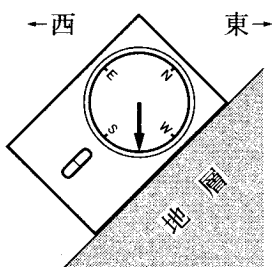
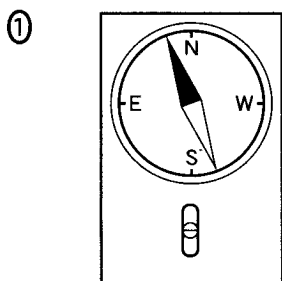


図1 調査地域の地質図

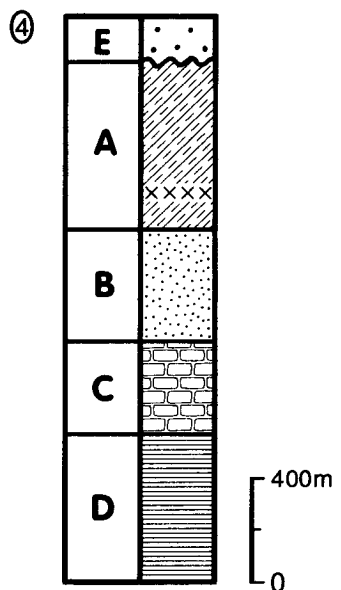
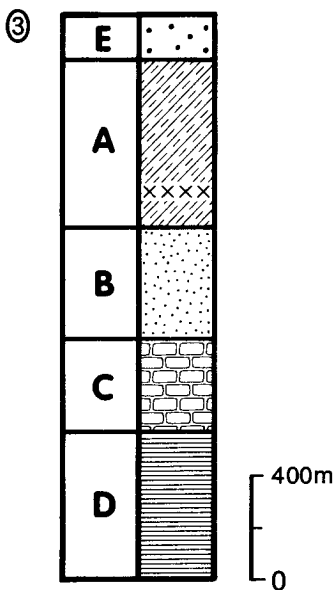
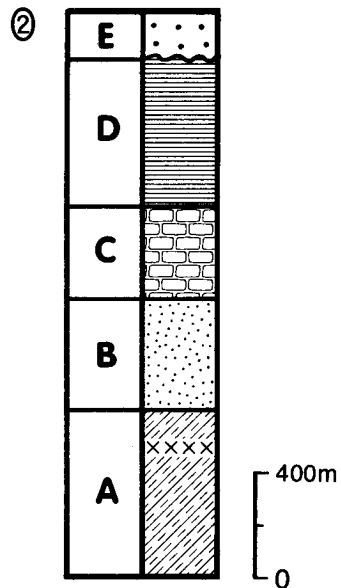
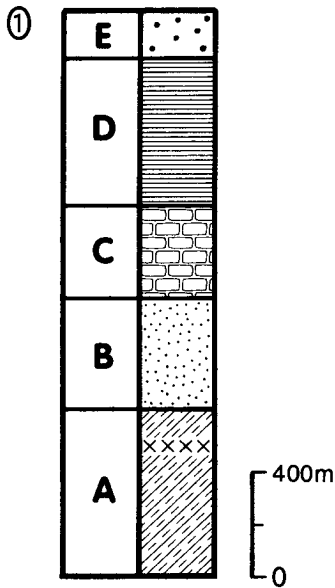
問 1 前ページの図 1 中の★印で示した P 点で地層面の走向と傾斜を測った。そのときクリノメーターが示す文字盤のスケッチとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 1



地学 I

問 2 30 ページの図 1 中の A～E 層が堆積した順序を示すために、地質柱状図を描くことにした。どのような図を描けばよいか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、各図において、地層境界線の直線は整合を、波線は不整合を示す。

2



問 3 30 ページの文章中の下線部(a)に関連して、凝灰岩および凝灰岩層について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① おもに火山弾よりなる岩石を凝灰岩と呼ぶ。
- ② 異なる地域で同じ凝灰岩層を見つければ、同時にできた地層として対比できる。
- ③ 凝灰岩はすべて流紋岩質なので、周囲の地層に比べて色が白い。
- ④ 日本のような島弧では、大陸地域と比べて凝灰岩が堆積するのはまれである。

問 4 30 ページの文章中の下線部(b)に関連して、級化層理について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

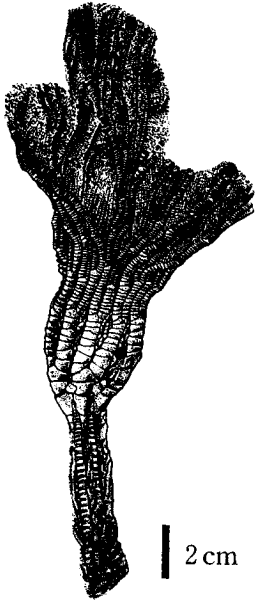
- ① 水流が層理面に対して斜めに傾いた層や葉理をつくる。
- ② 水流が堆積物の表面に波形の模様をつくる。
- ③ 粒子が堆積物の表面にくぼみや溝をつくる。
- ④ 粒子が堆積物の下方から上方に向かって細くなる。

問 5 30 ページの文章中の下線部(c)に関連して、チャートの起源として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

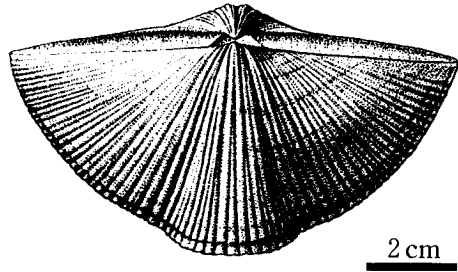
- ① 陸上起源の粒子の集合
- ② CaCO_3 に富む殻をもつ生物の遺骸^{いがい}の集合
- ③ SiO_2 に富む殻をもつ生物の遺骸の集合
- ④ 海水の蒸発によって沈殿した物質の集合

問 6 30 ページの文章中の下線部(d)に関連して、腕足類の化石のスケッチとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

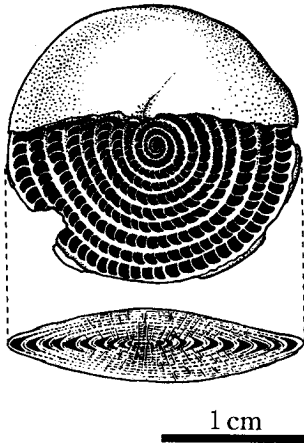
①



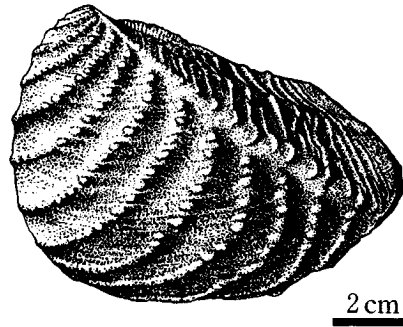
②



③



④



〔必答問題〕

第4問 地球の水、大気、海洋の循環に関する次の問い(A～C)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕(配点 20)

A 地球上の水循環に関する次の文章を読み、下の問い(問1・問2)に答えよ。

地球の大気中に水蒸気として存在する水の全質量は、およそ15兆トンと見積もられている。次の図1に示すように、大気への水蒸気の供給は地表(陸面や海面)からの水の蒸発によってなされている。大気中で凝結した水は、降水となって陸面や海面に降り注ぐ。また、降水として陸面に降った水の一部は、河川水や地下水などとして海洋へ流入する。(a)このように地球の表層をめぐる水は、地球の熱収支においても大きな役割を果たしている。

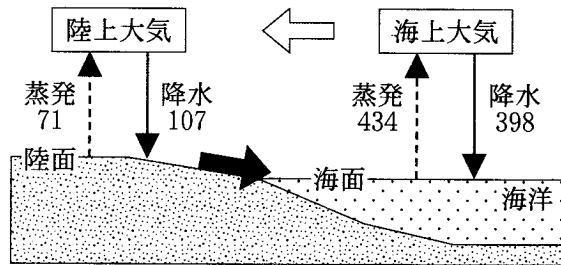


図1 地球上の水循環を示す模式図

数字は年間のおよその輸送量(兆トン)を示す。

- ➡は河川などによる陸から海洋への流入,
 - ⇐は大気循環による海上大気から陸上大気への正味の輸送,
- をそれぞれ示す。

問 1 前ページの図 1 において、河川などにより陸から海洋へ流入する水の量、および大気循環によって海上大気から陸上大気へと輸送される水の量は、それぞれ年間約何兆トンか。最も適当な数値の組合せを、次の①～④のうちから一つ選べ。

	海洋への流入	大気循環による輸送
①	36	15
②	36	36
③	107	434
④	327	327

問 2 前ページの文章中の下線部(a)に関連して、地球の温度分布や熱収支に果たす水の役割に関して述べた文として誤っているものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 北半球に比べて海洋の面積の大きい南半球の方が、中緯度地域での夏冬の地上気温の差が小さい傾向がある。
- ② 大気中の温室効果気体や雲から宇宙空間へ出される赤外放射量は、地表から宇宙空間に直接出される赤外放射量とほぼ同じである。
- ③ もし雲量が増えれば大気中の水蒸気が増えたとすると、大気の温室効果は強まる。
- ④ 気候が寒冷化して雪や氷におおわれる面積が増えると、宇宙空間へ反射される太陽放射量も増える。

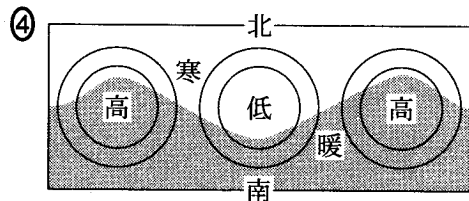
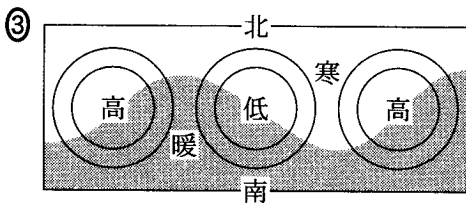
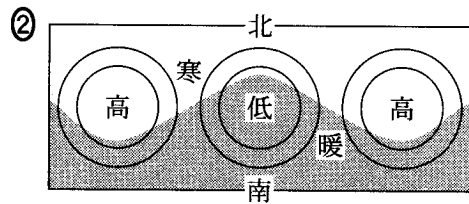
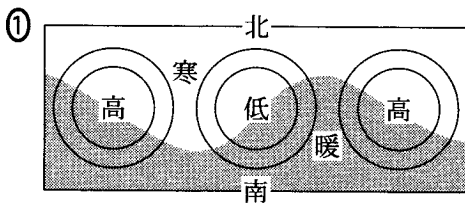
地学 I

B 地球の大気循環に関する次の文章を読み、下の問い(問3・問4)に答えよ。

偏西風の吹く中緯度地域に日々の天候変化をもたらす温帯低気圧や移動性高気圧は、低緯度から高緯度への熱エネルギーの輸送に重要な役割を果たしている。これらの高・低気圧に伴い、地表付近では、温暖域と寒冷域、南風の卓越する領域と北風の卓越する領域とがそれぞれ東西方向に交互に並んで存在している。

(b) これら東西方向の温度分布と南北風分布とが一定の位置関係を保つことによって、熱エネルギーが高緯度地域へと効率的に輸送されるのである。

問3 北半球において、温帯低気圧と移動性高気圧により熱エネルギーが北向きに最も効率よく輸送されるとき、地表付近の気圧分布と気温分布はどのような関係になるか。上の文章中の下線部(b)を参考にして、それらの関係を表す模式図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、図中で影をつけた部分は暖気を示し、そうでない部分は寒気に対応する。また、円形の実線は等圧線を表す。 3



問 4 偏西風について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

- ① 上空でも地表付近においても、偏西風に働く転向力(コリオリの力)や気圧傾度力はともに偏西風の向きに対して直交するように働く。
- ② ジェット気流の吹く地域においては、南北方向の気圧傾度力は地表付近で最も大きい。
- ③ 南半球の偏西風の強い地域では、北向きの気圧傾度力が特に大きい。
- ④ 中緯度上空の偏西風は、南北に蛇行しながら吹くことが多い。

C 海洋の循環に関する次の文章を読み、下の問い(問5・問6)に答えよ。

海洋には、深層循環(熱塩循環)と呼ばれる、表層から深さ数千 m にまで及ぶ海水の循環があり、長期的な地球の気候を決める重要な要因となっている。

(c) ある特定の場所で沈み込んだ海水は、深層をゆっくりと流れ、地球の大洋をめぐると考えられている。 次の図2に示すように、深層循環は各大洋をつなぐベルトコンベアーにたとえられ、沈み込んだ海水が再び表層近くへ上昇するまでに **ア** 年を要すると考えられている。この年数と深層循環の経路の長さ数万 km を用いると、深層の流れの平均的な速さは 1 mm/s 程度と見積もることができる。

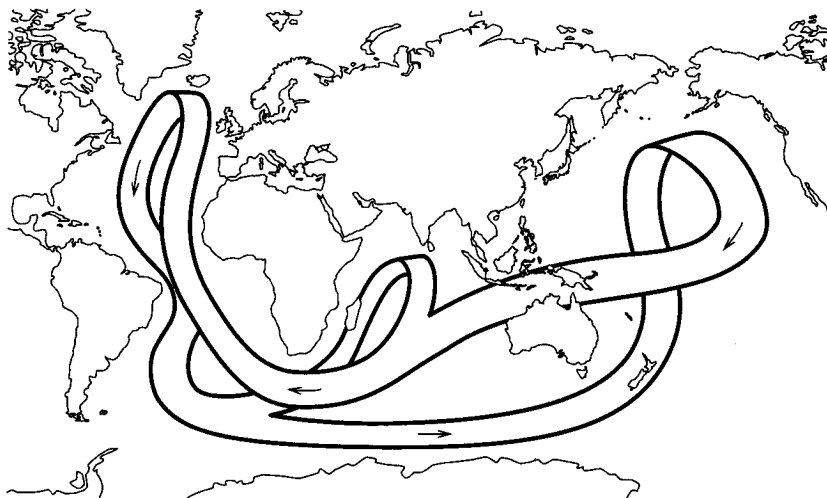


図2 ベルトコンベアーにたとえられる深層循環の模式図

図中の矢印は流れの向きを示す。

問 5 前ページの文章中の下線部(c)に関連して、深層循環形成のおもな原因を述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 5

- ① 風によって形成された表層の海流が、高緯度で深層にもぐり込むため
- ② 盛んな蒸発によって重くなった海水がその場で沈み込むため
- ③ 高緯度で冷却され、さらに結氷による高塩分化の影響を受けて重くなった海水が沈み込むため
- ④ 地熱によって暖められた深層水が、低・中緯度でゆっくりと上昇するため

問 6 前ページの文章中の空欄 ア に入れる数値として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

- ① 5～10
- ② 50～100
- ③ 1000～2000
- ④ 10000～20000

「新教育課程履修者」は、第 5 問を解答しなさい。

「旧教育課程履修者」は、第 5 問又は第 6 問のいずれか 1 問だけを選択し、解答しなさい。

第 5 問 宇宙と天体に関する次の文章を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕(配点 20)

ヨーロッパにおいて 15 世紀まで支配的であった宇宙観は、自転も公転もしていない不動の地球が宇宙の中心にあって、その周りを太陽や月、惑星が運動しているという「天動説」であった。しかし、16 世紀になると、地球が動いていると考える「地動説」が提唱され、天動説は否定された。これ以降、(a)惑星などの太陽系天体の運動が正しく理解されることになった。

18 世紀後半には銀河系の構造が初めて科学的に推定され、20 世紀になると、(b)球状星団の分布を調べることによって、銀河系の中心や太陽系の位置がより正確に推定された。

同じく 20 世紀初頭には、アンドロメダ座にある渦巻き状の天体が、銀河系の外にある天体であることも証明された。この天体はアンドロメダ銀河と呼ばれ、銀河系と同様な、星とガスの大集団である。(c)このような銀河は宇宙に非常に多く存在しており、その運動の特徴もわかってきた。

問 1 天動説でも地動説でも説明できる事実として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 年周視差が見られる。
- ② 年周光行差が見られる。
- ③ フーコーの振り子の振動面が回転する。
- ④ 日周運動が見られる。

問 2 前ページの文章中の下線部(a)に関連して、太陽系の惑星の軌道や運動について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

2

- ① 惑星の軌道は、太陽を一つの焦点とする楕円である。
- ② 惑星の公転速度は、太陽からの距離によらず一定である。
- ③ 惑星の公転周期の2乗は、太陽からの平均距離に比例する。
- ④ 惑星の中には、地球の公転の向きと逆向きに公転しているものがある。

問 3 次の図1のXとYは、種類の異なる二つの星団のHR図である。球状星団のHR図と、球状星団を構成する星の年齢の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

3

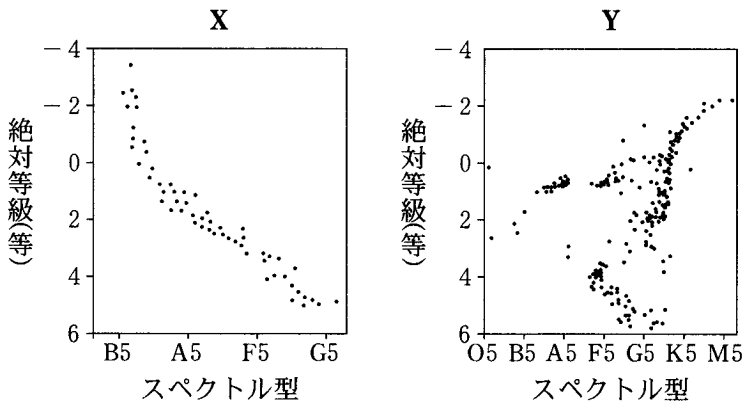


図1 種類の異なる二つの星団のHR図

HR 図	星の年齢
① X	若い
② X	老 齢
③ Y	若い
④ Y	老 齢

地学 I

問 4 42 ページの文章中の下線部(b)に関連して、太陽は銀河系のどのあたりに位置しているか。次の図 2 に示されている位置の中で最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。

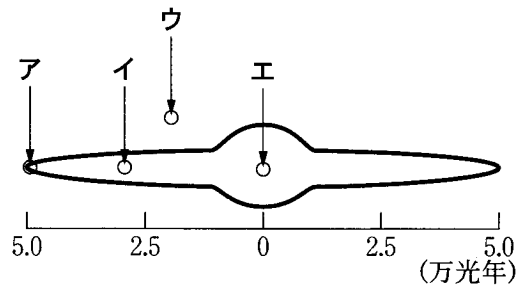


図 2 銀河系の断面の模式図

- ① ア ② イ ③ ウ ④ エ

問 5 銀河系について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 銀河系は、楕円銀河の一種と考えられている。
- ② 銀河系のハローと呼ばれる部分には、球状星団が分布している。
- ③ 銀河系の円盤部には星間ガスが少なく、星はほとんど形成されていない。
- ④ 天の川として見えるものは、銀河系のバルジである。

問 6 42 ページの文章中の下線部(c)に関連して述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

6

- ① 大部分の銀河は、ほぼ同じ速度で銀河系から遠ざかっている。
- ② 銀河系に近い銀河ほど、より速い速度で遠ざかる傾向にある。
- ③ 銀河系から遠い銀河ほど、より速い速度で遠ざかる傾向にある。
- ④ 銀河が銀河系から遠ざかる速度に規則性はない。

「新教育課程履修者」は、第 6 問を解答してはいけません。

「旧教育課程履修者」は、第 5 問又は第 6 問のいずれか 1 問だけを選択し、解答しなさい。

第 6 問 宇宙と天体に関する次の文章を読み、下の問い(問 1～6)に答えよ。

〔解答番号 ～ 〕(配点 20)

ヨーロッパにおいて 15 世紀まで支配的であった宇宙観は、自転も公転もしていない不動の地球が宇宙の中心にあって、その周りを太陽や月、惑星が運動しているという「天動説」であった。しかし、16 世紀になると、地球が動いていると考える「地動説」が提唱され、天動説は否定された。これ以降、(a)惑星などの太陽系天体の運動が正しく理解されることになった。

一方、望遠鏡が発明されたことによって、太陽系内の天体についての理解が進んだ。そして、技術が向上するにつれて、より遠方の天体が観測されるようになっていく。20 世紀にはいると、球状星団の分布を調べることによって、銀河系の構造がより正確に調べられた。また、(b)銀河系内にあるさまざまな天体に対する理解も進んだ。

問 1 天動説でも地動説でも説明できる事実として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 年周視差が見られる。
- ② 年周光行差が見られる。
- ③ フーコーの振り子の振動面が回転する。
- ④ 日周運動が見られる。

問 2 前ページの文章中の下線部(a)に関連して、太陽系の惑星の軌道や運動について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

2

- ① 惑星の軌道は、太陽を一つの焦点とする楕円である。
- ② 惑星の公転速度は、太陽からの距離によらず一定である。
- ③ 惑星の公転周期の 2 乗は、太陽からの平均距離に比例する。
- ④ 惑星の中には、地球の公転の向きと逆向きに公転しているものがある。

問 3 小惑星は衝の位置付近で発見されやすい。ある小惑星が衝の位置に来るときに毎回観測を行ったところ、地球との会合周期が約 615 日であることがわかった。この小惑星の公転周期(日)の計算式として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、地球の公転周期としては、365 日という値を使ってよい。

3

- ① $\frac{615 \times 365}{615 + 365} \approx 229$
- ② $615 - 365 = 250$
- ③ $\frac{615 \times 365}{615 - 365} \approx 898$
- ④ $615 + 365 = 980$

問 4 太陽に関連した事象について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

4

- ① 太陽表面に見られる黒点は、約 8 年周期でその数が増減する。
- ② コロナは、光球よりも温度が低い。
- ③ プロミネンス(紅炎)は、強い太陽風によって形成される。
- ④ フレアが起ると、無線通信に障害が発生することがある。

地学 I

問 5 次の図 1 の X と Y は、種類の異なる二つの星団の HR 図である。球状星団の HR 図と、球状星団を構成する星の年齢の組合せとして最も適当なものを、下の①～④のうちから一つ選べ。 5

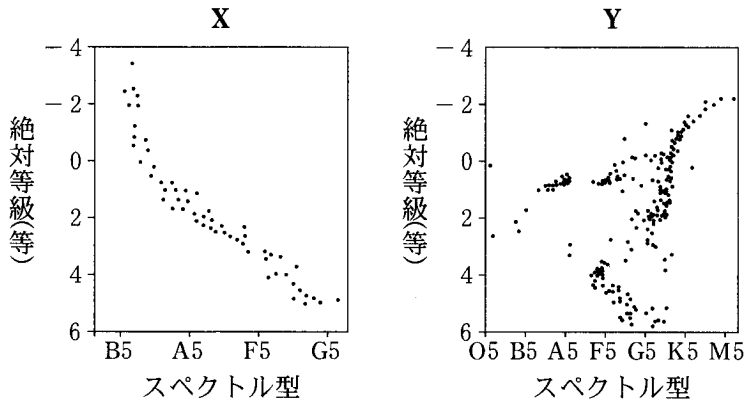


図 1 種類の異なる二つの星団の HR 図

HR 図	星の年齢
① X	若い
② X	老 齢
③ Y	若い
④ Y	老 齢

問 6 46 ページの文章中の下線部(b)に関連して、銀河系内に見られる天体について述べた文として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

6

- ① 超新星は、星間ガスから誕生したばかりの星である。
- ② 惑星状星雲は、星間ガスが収縮して惑星の形成過程にある天体である。
- ③ 暗黒星雲では、星が形成される可能性が高い。
- ④ 中性子星は、白色で太陽ほどの大きさの星である。

問題と解答は、独立行政法人 大学入試センターホームページより転載しています。
ただし、著作権上の都合により、一部の問題・画像を省略しています。

日本一の学校情報



<http://www.js88.com>

インターネット塾・予備校情報サイト



<http://jyuku.js88.com>